

تجربه ۷ ساله استفاده از شریان رادیال در بای پس کرونر در مرکز قلب شهید رجایی

دکتر علی صادق پور طبائی^{*}، دکتر علیرضا رستمی^{**}، دکتر اسماعیل اصدق پور^{***}

چکیده:

زمینه و هدف: میزان باز بودن گرافت شریان رادیال، در بای پس کرونر، حدود ۸۰٪ در طی ۷ سال می باشد. هر چند در مقالاتی، نتایج بهتر از این میزان، در موارد تنگی قابل توجه در قسمت پروکسیمال با ران-آف (Run-Off) خوب گزارش شده است. استفاده از شریان رادیال در سیستم چاپ عروق کرونر، با ران - آف خوب، شرط اصلی برای باز ماندن شریان رادیال می باشد، و در چنین مواردی میزان باز ماندن گرافت بیشتر از مقدار ذکر شده در بالا است. در مطالعه زیر نتایج کوتاه مدت و میان مدت استفاده از شریان رادیال در طی ۷ سال مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها: از سال ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵، تعداد ۳۰۸ بیمار بای پس کرونر که شریان رادیال در آنها استفاده شده بود، مورد بررسی قرار گرفته است. قبل از برداشتن شریان رادیال تست آلن در همه بیماران انجام می شد. متوسط زمان پیگیری این بیماران ۶۱±۲۱ ماه بود. نتایج کوتاه مدت و میان مدت استفاده از شریان رادیال و همچنین عوارض در این عده بررسی گردید.

یافته ها: تعداد ۳۰۸ بیمار (۲۴۰ مرد و ۶۸ زن) در این مدت وجود داشت، که حداقل یک (۲۸۶ نفر) یا دو (۲۲ نفر) آناتوموز دیستال با استفاده از شریان رادیال در آنها انجام شده بود. متوسط سن بیماران ۵۵±۴/۸ (۲۶ تا ۷۸) سال بود. حدود ۹۶٪ اعمال جراحی الکتیو و ۴٪ اورژانس بود. متوسط تعداد گرافت ۳/۵ گرافت در هر بیمار بود، در ۱۸٪ بیماران تنها گرافت های شریانی استفاده شده بود. موریدیتی این بیماران عبارت بود از: خونریزی منجر به جراحی مجدد در ۲/۲٪، MI پس از عمل در ۳/۲٪، پارستزی در دست در ۱۰٪، آبسه ناشی از بخیه در ۳/۵٪. متوسط زمان کلامپ آئورت ۴۶±۹ دقیقه و متوسط زمان پمپ ۸۵±۱۱ دقیقه بود. مرگ و میر بیمارستانی ۰/۶٪ (۲ بیمار) بود که در یکی مستقیماً مربوط به عارضه برداشتن شریان رادیال بود. در خلال پیگیری همه بیماران زنده بوده، حوادث قلبی نداشته، و عملکرد قلبی خوبی داشته اند.

نتیجه گیری: نتیجه کوتاه مدت و میان مدت استفاده از شریان رادیال خوب بوده و توصیه به استفاده از این گرافت در عمل جراحی بای پس کرونر را توصیه می نمایم. پیشنهاد می شود مطالعات آنژیوگرافیک جهت بررسی میزان باز بودن گرافت ها نیز انجام شود.

واژه های کلیدی: گرافت شریان رادیال، تست آلن، بای پس کرونر

نویسنده پاسخگو: دکتر علی صادق پور طبائی

تلفن: ۲۳۹۲۲۱۴۳

Email: Alisadeghpour@Yahoo.com

^{*} استادیار گروه جراحی قلب، دانشگاه علوم پزشکی ایران، مرکز قلب شهید رجایی، بخش جراحی قلب

^{**} دستیار گروه جراحی قلب، دانشگاه علوم پزشکی ایران، مرکز قلب شهید رجایی، بخش جراحی قلب

^{***} استادیار گروه جراحی قلب، دانشگاه علوم پزشکی ناجا، بیمارستان نیروی انتظامی

تاریخ وصول: ۱۳۸۶/۰۲/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۰۴/۱۲

زمینه و هدف

سال ۱۳۸۳ به بعد در همه بیماران تست آلن حین عمل نیز به عمل می‌آید به این ترتیب که پس از آزادسازی قسمت دیستال رادیال، یک بولداگ روی شریان گذاشته می‌شود و نبض و علایم ایسکمی دیستال شریان چک می‌شود اگر نبض از بین برود، یا علایم ایسکمی ایجاد شود از استفاده از این شریان صرف نظر می‌شود.



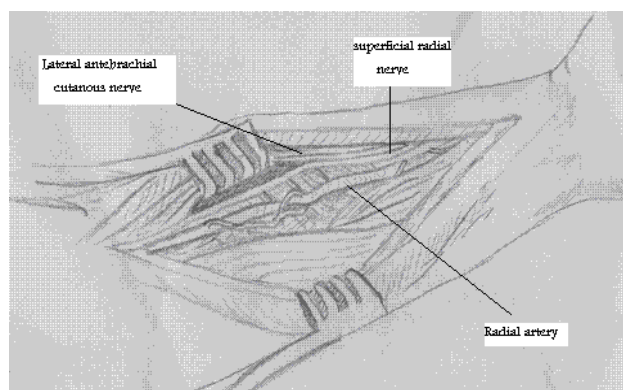
تصویر ۲- آناتومی جراحی شریان رادیال

مواد و روش‌ها

در این بررسی، بیماران بای پس کرونری [Coronary Artery Bypass Graft (CABG)] که شریان رادیال به عنوان گرافت در آنها استفاده شده و بین سال‌های ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵ عمل شده بودند را به صورت توصیفی (Case Series, Descriptive Observation) مطالعه کردیم. در این گروه ما ۳۰۸ بیمار داشتیم. در موارد زیر از استفاده از شریان رادیال صرف نظر می‌شد: کسر جهش [Ejection Fraction (EF)] کمتر از ۳۰٪، سن بالای ۷۰ سال، عمل اورژانس در بیماران ناپایدار، عدم رضایت بیمار، سابقه جراحی روی ساعد، شکستگی و ترومای ساعد و مچ دست، سابقه واسکولیت و سندرم رینود، اسکرودرما، کلسیفیکاسیون در جدار شریان، وجود تنگی در ابتدای شریان ساب کلاوین و شریان براکیال، نیاز به دیالیز (داشتن فیستول وریدی - شریانی)، تست آلن مثبت، مشکلات موضعی دست مثل سوختگی یا شکستگی اخیر و مشاغله که دقت بالای دستی نیاز دارد و عدم وجود شریان هدف مناسب برای گرافت. در سیر پس از عمل داروهای مهار کننده کانال کلسیم

باتوجه به میزان بالای باز بودن شریان پستانی داخلی در مقایسه با ورید صاف و افزایش طول عمر در بیمارانی که از این شریان در خونرسانی عروق کرونر استفاده شده است،^۱ این شریان به عنوان رگ انتخابی و گزینه اول بیماران بای پس کرونر مطرح شده است. با توجه به این مسئله، ایده استفاده از سایر شرایین مثل شریان گاسترو اپیلوییک، اپی گاستریک تحتانی، و رادیال نیز مطرح شد.^۲ گرافت‌های شریانی در مقایسه با گرافت‌های ورید در بای پس کرونر مدت طولانی‌تری باز می‌مانند.^{۱-۳} استفاده از گرافت‌های شریانی نتایج آنژیوگرافیک و کلینیکی بیمارانی که تنگی استنت (In-Stent Restenosis) پیدا می‌کنند را بهبود می‌بخشد.^{۱۱}

در این مطالعه تجربیات ۷ ساله ما در استفاده از شریان رادیال با توجه به نتایج کوتاه مدت و میان مدت این گرافت ارائه شده است. تکنیک برداشتن شریان رادیال بدین صورت است که، ابتدا برشی روی محل لمس رادیال داده می‌شود سپس این برش بر روی عضله براکیوسفالیک تا نزدیک آرنج ادامه می‌یابد. عصب رادیال سطحی و عصب آنته براکیال جانبی در اطراف شریان در حین دیسکسیون حفظ می‌شود. دیسکسیون در قسمت پروکسیمال تا محل جدا شدن شریان راجعه رادیال و در قسمت دیستال تا روی تاندون‌های مچ دست ادامه می‌یابد (تصاویر ۱ و ۲). شریان رادیال با ورید و چربی‌های اطراف برداشته شده، روی آن محلول پاپاورین پاشیده شده در محلول پاپاورین هپارین نگهداری می‌شود.



تصویر ۱- آناتومی شریان رادیال و اعصاب مهم آن

رضایت‌نامه برای برداشتن شریان رادیال از بیمار گرفته می‌شود. شریان رادیال معمولاً از دست غیر غالب برداشته می‌شود و قبل از برداشتن شریان، تست آلن انجام می‌شود. از

موارد ذکر شده در تاریخ پزشکی انگشت شمار می‌باشد. مورد مرگ بعدی در بیماری بود که با تابلو نارسایی قلبی بعد از عمل فوت شده است. در پیگیری بعدی که به طور متوسط $21 \pm 6/2$ ماه بود، همه بیماران زنده بوده حوادث قلبی عروقی و آنژین صدری نداشته و عملکرد قلبی خوبی در مقایسه با شرایط قبلی داشتند.

بحث

استفاده از شریان رادیال در بیماران بای پس کرونر اخیراً مورد توجه مجدد قرار گرفته است. گزارش‌های مربوط به باز بودن عالی میان مدت یا ۵ ساله این گرافت به نفع استفاده دوباره از این گرافت می‌باشد.^{۷ و ۹-۱۳ و ۲۲} اغلب این گزارش‌ها به نفع استفاده از گرافت شریان رادیال در مقایسه با گرافت وریدی بوده و مطرح کننده این مسئله است که گرافت شریان رادیال نسبت به گرافت وریدی بیشتر و طولانی‌تر باز می‌ماند و حوادث قلبی عروقی کمتری دارد و طول عمر بیشتری برای بیماران در مقایسه با گرافت وریدی ایجاد می‌کند.^{۱۷} با توجه به بدون علامت بودن بیماران ما در طول فالوآپ، یافته‌های ما نیز مسایل فوق را تأیید می‌کند. در گزارش‌های قدیم، استفاده از گرافت شریان رادیال در بای پس کرونر، نتایج میان مدت و دراز مدت خوبی را نشان نداد و با میزان بالایی از بسته شدن گرافت همراه بود. امروزه نتایج نسبت به گذشته بسیار بهتر شده که این مسئله می‌تواند به دلیل تکنیک‌های بهتر برداشتن شریان رادیال، استفاده از داروهای ضد اسپاسم موضعی نظیر پاپاورین در حین برداشتن شریان رادیال و آماده کردن این شریان و داروهای مهار کننده کانال کلسیم در دوره پس از عمل باشد. تکنیک برداشتن شریان رادیال در خارج از فاشیای عضله و عدم لمس شریان تا حد ممکن منجر به کاهش چشمگیر آسیب شریان در حین برداشتن و بهبود کیفیت گرافت شده است. این تکنیک در اندامی که از آن گرافت برداشته می‌شود عوارض کمی داشته، به راحتی قابل انجام و بی‌خطر بوده، و نتایج میان مدت کلینیکی و آنژیوگرافیک خوبی داشته است.^{۲۲}

تکنیک استفاده شده در مرکز ما برای برداشتن شریان رادیال مطابق آنچه در بالا ذکر شد می‌باشد و با افزایش تجربه تیم جراحی، در برداشتن این گرافت و همچنین استفاده از داروهای مهار کننده کانال کلسیم کیفیت شریان‌های برداشته شده در مرکز ما برای گرافت عالی می‌باشد. گزارش شده که استفاده از شریان رادیال در بیماران با ریسک بالا نیز قابل انجام

برای مدت ۶ ماه تجویز می‌شد. از تزریق پاپاورین داخل شریان رادیال و دیلاته کردن آن جدا خودداری می‌کردیم. پیگیری این بیماران به طور متوسط $21 \pm 6/2$ ماه بوده است. مسائل اخلاقی در این تحقیق رعایت شده است.

یافته‌ها

تعداد ۳۰۸ بیمار (۲۴۰ مرد و ۶۸ زن) مورد بررسی قرار گرفته‌اند که در آنها شریان رادیال به عنوان گرافت استفاده شده بود، توزیع عوامل خطر (ریسک فاکتورها) دیابت در $24/3\%$ درصد، فشار خون در 23% درصد، مصرف سیگار در $48/3\%$ درصد، هیپرلیپیدمی در $53/2\%$ درصد و سابقه فامیلی مثبت در $13/3\%$ درصد وجود داشته است. در ۲۸۶ بیمار ($92/8\%$) علاوه بر سایر گرافت‌ها، یک گرافت از شریان رادیال، و در ۲۲ بیمار ($7/2\%$) از دو گرافت از شریان رادیال استفاده شده است. سن متوسط بیماران $55 \pm 4/8$ (۲۶ تا ۷۸) سال بوده است. در 96% اعمال جراحی به صورت الکتیو و در 4% به صورت اورژانس بوده است. متوسط تعداد گرافت زده شده در هر بیمار $3/5$ عدد بوده است. در 18% موارد تنها از گرافت‌های شریانی استفاده شده بود متوسط زمان کراس کلامپ 46 ± 9 دقیقه بود. متوسط زمانی که بیماران روی پمپ (CPB) بودند 11 ± 85 دقیقه بود.

موربیدیتی این بیماران شامل این موارد بود: خونریزی پس از عمل در $2/2\%$ ، MI در $3/2\%$ ، پارسستی در دست در 10% ، آبسه ناشی از بخیه (Stich Abscess) در $3/5\%$ ، میزان افزایش کسر جهش قلبی (EF) معادل $12 \pm 4\%$ بوده است. مرگ و میر بیمارستانی $0/6\%$ (در ۲ بیمار) بوده است. در یکی از این بیماران علت مرگ مستقیماً مربوط به برداشتن گرافت رادیال بوده است. این مورد خانم ۵۶ ساله‌ای بود که متعاقب برداشت شریان رادیال دچار ترومبوز ورید عمقی ورید سابکلونین همان اندامی شده بود که شریان رادیال از آن برداشته شده بود و متعاقباً این عارضه منجر به PCD (Phlegmasia Cerulea Dolens) شد. علیرغم درمان با هپارین و فاشیوتومی دست، گانگرن در دیستال اندام ایجاد شد. نهایتاً ۳ هفته پس از عمل بای پس کرونر در بخش اورتویدی مرکز دیگری، بیمار با تابلو خونریزی مغزی (Hemorrhagic Cerebral Stroke)، (احتمالاً به دلیل دوزاژ بالای هپارین) فوت نمود. چنین تابلویی یعنی PCD (Phlegmasia Cerulea Dolens) که منجر به گانگرن در دیستال اندام فوقانی شود بسیار نادر بوده تعداد

است و عوارض طولانی مدت در اندامی که از آن شریان برداشته می شود نیز بالا نمی باشد.^{۲۴} نتایج به دست آمده در این مطالعه موارد فوق را تأیید می کند (عمل مجدد برای خونریزی در ۲/۲٪، MI در ۳/۲٪، پارسیزی در دست در ۱۰٪، آبسه ناشی از بخیه در ۳/۵٪). نتایج فوق در محدوده قابل قبولی از نظر میزان عوارض برای این بیماران قرار دارد. همانگونه که در بالا ذکر شد مرگ و میر این گروه از بیماران ۲ مورد بود که یکی از این بیماران به دلیل گانگرن اندام و مستقیماً به دلیل برداشتن گرافت رادیال فوت شده بود. چنین عارضه ای یعنی گانگرن اندام متعاقب ترومبوز ورید عمقی اندام فوقانی خیلی نادر می باشد. به نظر ما بروز چنین عارضه ای استثنایی بوده و انتظار نداریم چنین عارضه ای را دوباره مشاهده کنیم. هر چند مرگ و میر ۰/۶٪ در بیماران بای پس کرونر غیر معمول نبوده و قابل قبول می باشد، همانطور که ذکر شد در پیگیری بعدی که به طور متوسط ۶/۲±۲۱ ماه بود همه بیماران زنده بوده حوادث قلبی عروقی نداشته و عملکرد قلبی خوبی در مقایسه با شرایط قبلی داشتند که این یافته نیز به نفع استفاده از این

گرافت در بیماران بای پس کرونر می باشد. به نظر می رسد برای ارزیابی بهتر کارایی شریان رادیال مطالعات طولانی مدت و استفاده از آنژیوگرافی، سی تی آنژیوگرافی و یا ام-آر-آی جهت بررسی گرافت ها می تواند منجر به نتیجه گیری های دقیق تری در مورد استفاده از این گرافت در بیماران بای پس کرونر شود.

نتیجه گیری

بررسی کوتاه مدت و میان مدت استفاده از گرافت شریان رادیال در بای پس کرونر در بیماران مورد مطالعه ما قابل قبول و قابل مقایسه با سایر مراکز می باشد. بنابراین بهتر است همکاران از این گرافت در بای پس کرونر بیشتر استفاده نمایند. همچنین جهت نتیجه گیری دقیق تر از Randomized Controlled Trials با پیگیری های طولانی تر و با استفاده از آنژیوگرافی عروق کرونر، سی تی آنژیوگرافی و یا ام-آر-آی جهت بررسی گرافت ها در بیماران انجام شود.

Abstract:

7-Years Experience with Radial Artery Conduit in Coronary Artery bypass Graft in Rajaei Heart Center

Sadeghpour Tabaei A. MD^{*}, Rostami A. MD^{**}, Asdaghpour E. MD^{}***

Introduction & Objective: The patency rates of a radial artery graft for CABG approximate 80% at 7 years, although significantly higher patency rates have been reported. Placement of the radial artery graft onto a left-sided target vessel with a high-grade proximal stenosis and good runoff may result in higher patency rates. We evaluated radial artery as a suitable conduit for CABG and measured its early and mid-term results in our 5 years experience.

Materials & Methods: From August 1999 to June 2006 radial artery graft was used for CABG in 308 patients. We never dilate radial artery with intraluminal injection. Early and mid term complications and clinical outcomes were evaluated in these patients with a mean follow up of 21 ± 6.2 months. Allen test was performed before operation in all patients.

Results: The number of 308 patients (240 male and 68 female) undergoing CABG had one (286) or two (22) distal anastomosis from radial graft conduit in addition to other conduits, patients' mean age was 55 ± 4.8 years (26-78). The number of 96% of the operations were elective and 4% were urgent. An average of 3.5 grafts per patient was performed. In 18% of the patients, total arterial conduit was used. The operative morbidity was re-operation for bleeding in 2.3%; post-operative-MI in 3.2%; paresthesia in the hand in 10%; stitch abscess in the hand in 3.5%. Mean x-time was 46 ± 9 minutes and the mean CPB time was 85 ± 11 minutes. Hospital mortality was in 0.6% (in 2 patients), in one case directly due to complication of harvesting of radial artery. During the follow up, all the patients are alive, free from cardiac events and have good function classes.

Conclusions: Early and mid term results of CABG with radial artery conduit is excellent, and we recommend angiographic studies to establish the true long-term patency of radial artery.

Key Words: Radial Artery Graft, Allen Test, Coronary Artery Bypass (CABG)

^{*} Assistant Professor of Cardiac Surgery, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Shahid Rajaei Hospital, Tehran, Iran

^{**} Resident of Cardiac Surgery, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Shahid Rajaei Hospital, Tehran, Iran

^{***} Assistant Professor of Cardiac Surgery, Naja University of Medical Sciences and Health Services, naja Hospital, Tehran, Iran

References:

1. Barner HB, Arterial grafting: techniques and conduits. *Ann* 1998 Nov; 66(5 Suppl): S2-5; discussion S25-8.
2. Tomizawa Y, Endo M, Nishida H, Niinami H, Tanaka S, Tomioka H, Ozawa H, Kikuchi C, Koyanagi H. Use of arterial grafts for coronary revascularization. Experience of 2987 anastomoses. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg*. 1999 Jul; 47(7): 325-9.
3. Tatoulis J, Buxton BF, Fuller JA. Patencies of 2127 arterial to coronary conduits over 15 years. *Ann Thorac Surg*. 2004 Jan; 77(1): 93-101.
4. Christensen JB, Lund JT, Kassis E, Kelbaek H. Complete arterial coronary revascularization using radial artery conduit for double thoracic artery inlet flow: arterial sling operation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002 Mar; 21(3): 391-4.
5. Falk V, Walther T, Gummert JF, Mohr FW. Arterial revascularization of coronary vessels. *Herz*. 2002 Aug; 27(5): 426-34.
6. Saga T, Oku H, Kaneda T, Matsumoto T, Ueda M. Midterm result of free arterial graft for myocardial revascularization. *Kyobu Geka*. 1995 Dec; 48(13): 1071-4; discussion 1074-7.
7. Risteski PS, Akbulut B, Moritz A, Aybek T. The radial artery as a conduit for coronary artery bypass grafting: review of current knowledge. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2006 Jun; 6(2): 153-62.
8. Suma H. Arterial grafts in coronary bypass surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 1999 Jun; 5(3): 141-5.
9. Fremes SE. Multicenter radial artery patency study (RAPS). Study design. *Control Clin Trials*. 2000 Aug; 21(4): 397-413.
10. Fremes SE. Multicenter radial artery patency study (RAPS). Study design. *Control Clin Trials*. 2000 Aug; 21(4): 397-413.
11. Gaudino M, Cellini C, Pragliola C, Trani C, Burzotta F, Schiavoni G, Nasso G, Possati G. Arterial versus venous bypass grafts in patients with in-stent restenosis. *Circulation*. 2005 Aug 30; 112 (9 Suppl): I265-9.
12. Nicholas T, Eugene H. Blackstone, Donald B. Doty, Frank L. Hanley, Robert B. Karp. *Kirklin/Barrat-boyes Cardiac surgery* 2003. 1075-1177, 1438-1509.
13. Parolari A, Rubini P, Alamanni F, Cannata A, Xin W, Gherli T, Polvani L, Toscano T, Zanobini M, Biglioli P. The radial artery: which place in coronary operation? *Ann Thorac Surg*. 2000 Apr; 69(4): 1288-94.
14. da Costa FD, da Costa IA, Poffo R, Abuchaim D, Gaspar R, Garcia L, Faraco DL. Myocardial revascularization with the radial artery: a clinical and angiographic study. *Ann Thorac Surg*. 1996 Aug; 62(2): 475-9; discussion 479-80.
15. Acar C, Ramsheyi A, Pagny JY, Jebara V, Barrier P, Fabiani JN, Deloche A, Guermonprez JL. The radial artery for coronary artery bypass grafting: clinical and angiographic results at five years. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998 Dec; 116(6): 981-9.
16. Desai ND, Cohen EA, Naylor CD, Fremes SE. Radial Artery Patency Study Investigators, A randomized comparison of radial-artery and saphenous-vein coronary bypass grafts. *N Engl J Med*. 2004 Nov 25; 351(22): 2302-9.
17. Manabe S, Sunamori M. Radial artery graft for coronary artery bypass surgery: biological characteristics and clinical outcome. *J Card Surg*. 2006 Jan-Feb; 21(1): 102-14; 115.
18. Chen AH, Nakao T, Brodman RF, Greenberg M, Charney R, Menegus M, Johnson M, Grose R, Frame R, Hu EC, Choi HK, Safyer S. Early postoperative angiographic assessment of radial grafts used for coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996 Jun; 111(6): 1208-12.
19. Zacharias A, Habib RH, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. Improved survival with radial artery versus vein conduits in coronary bypass surgery with left internal thoracic artery to left anterior descending artery grafting. *Circulation*. 2004 Mar 30; 109(12): 1489-96. Epub 2004 Mar 15.
20. Zacharias A, Habib RH, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. Improved survival with radial artery versus vein conduits in coronary bypass surgery with left internal thoracic artery to left anterior descending artery grafting. *Circulation*. 2004 Mar 30; 109(12): 1489-96. Epub 2004 Mar 15.
21. Nezic D, Milojevic P, Cirkovic M, Knezevic A, Novakovic A, Gojkovic-Bukarica Lj, Jovic M, Djukanovic B. The radial artery for coronary artery bypass grafting. *Acta Chir Iugosl*. 2005; 52(3): 11-9.
22. Nezic DG, Knezevic AM, Milojevic PS, Dukanovic BP, Jovic MD, Borzanovic MD, Neskovic AN. The fate of the radial artery conduit in coronary artery bypass grafting surgery. *J Eur J Cardiothorac Surg*. 2006 Aug; 30(2): 341-6. Epub 2006 Jul 7.
23. Sajja LR, Mannam G, Sompalli S. Extrafascially harvested radial artery in CABG: technique of harvest, complications, and mid-term angiographic patency. *J Card Surg*. 2005 Sep-Oct; 20(5): 440-8.
24. Shah SA, Chark D, Williams J, Hessheimer A, Huh J, Wu YC, Chang PA, Scholl FG, Drinkwater DC. Retrospective Analysis of Local Sensorimotor Deficits After Radial Artery Harvesting for Coronary Artery Bypass Grafting. *J Surg Res*. 2007 Feb 8.